

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.

(19) RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
PARIS

(11) N° de publication :
(à n'utiliser que pour les
commandes de reproduction)

2 722 291

(21) N° d'enregistrement national :

94 08342

(51) Int Cl⁶ : G 01 N 21/41, 21/84, G 01 V 8/12, B 60 S 1/02

(12)

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

(22) Date de dépôt : 06.07.94.

(30) Priorité :

(43) Date de la mise à disposition du public de la demande : 12.01.96 Bulletin 96/02.

(56) Liste des documents cités dans le rapport de recherche préliminaire : *Se reporter à la fin du présent fascicule.*

(60) Références à d'autres documents nationaux apparentés : DIVISION DEMANDÉE LE 09/08/95 BÉNÉFICIAIRE DE LA DATE DE DÉPÔT DU 09/12/94 DE LA DEMANDE INITIALE N° 94 14830 (ARTICLE L.612-4) DU CODE DE LA PROPRIÉTÉ INTELLECTUELLE

(71) Demandeur(s) : VALEO ELECTRONIQUE SOCIÉTÉ ANONYME — FR.

(72) Inventeur(s) : BOUCHERON JEAN LOUIS.

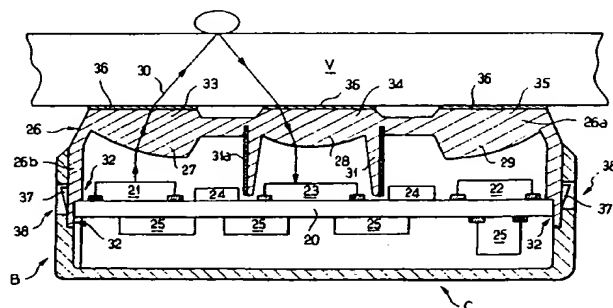
(73) Titulaire(s) :

(74) Mandataire : REGIMBEAU.

(54) DISPOSITIF POUR LA DÉTECTION D'UN ÉTAT DE SURFACE D'UNE VITRE DE VÉHICULE, ET NOTAMMENT POUR LA DÉTECTION DE LA PRÉSENCE DE GOUTTES D'EAU SUR UN PARE-BRISE.

(57) Dispositif pour la détection d'un état de surface extérieur d'une vitre (V) de véhicule, notamment automobile, comportant au moins un élément d'émission et un élément de détection qui sont des composants à montage en surface directement implantés sur la face du substrat qui les porte en regard de la vitre (V), la direction d'émission de l'élément d'émission étant perpendiculaire au plan du substrat, la lentille en regard dudit élément d'émission déviant le faisceau émis de façon à ce que la direction d'incidence dudit faisceau sur la vitre (V) soit inclinée par rapport à la normale à la vitre (V), la lentille en regard de l'élément de détection focalisant le flux réfléchi qu'elle reçoit sur ledit élément de détection.

Application à la détection de gouttes de pluie sur un pare-brise.



FR 2 722 291 - A1



La présente invention concerne un dispositif pour la détection d'un état de surface extérieur d'une vitre de véhicule notamment automobile, et notamment un dispositif pour la détection de la présence de gouttes d'eau sur une vitre telle qu'un pare-brise ou une vitre arrière.

Les dispositifs pour la détection de gouttes d'eau de pluie sur un pare-brise sont connus. Certains mettent en oeuvre des moyens optoélectroniques pour la mesure de la variation de l'intensité lumineuse d'un faisceau réfracté à travers le verre du pare-brise.

On a illustré schématiquement sur la figure 1 le principe général d'un dispositif de détection de gouttes d'eau conforme à l'art antérieur.

Une diode d'émission 1 située à l'intérieur du véhicule émet en direction d'un pare-brise 3 un faisceau 2 suivant une direction d'incidence inclinée d'un angle α par rapport aux directions perpendiculaires au pare-brise 3.

Une partie de la puissance émise est perdue par réflexion directe sur la face interne du pare-brise 3 (rayonnement réfléchi 4), alors que le reste du faisceau émis (rayonnement 5) traverse le pare-brise 3 avec un angle de réfraction β différent de l'angle d'incidence α .

Lorsque ce faisceau lumineux 5 atteint la face extérieure du pare-brise 3, une petite partie de la puissance reçue est réfléchie (rayonnement 7), alors que la majorité de la puissance transmise est déviée vers l'extérieur (rayonnement 8).

Lorsque le rayonnement réfléchi 8 atteint la face intérieure du pare-brise 3, une partie de ce rayonnement est à nouveau réfléchie (rayonnement 9), alors que l'autre partie (rayonnement 10) sort du pare-brise 3 et atteint un récepteur 11, du type photodiode ou phototransistor, mesurant son intensité.

Toute perturbation, modifiant soit l'indice glace/air devenant l'indice glace/eau soit permettant une réflexion différente, et intervenant sur la face extérieure du pare-brise 3, c'est-à-dire toute
5 perturbation du milieu 12 à l'extérieur dudit pare-brise 3, modifie le rapport entre la puissance transmise par la diode d'émission 1 (rayonnement 2) et la puissance réfléchie reçue par le récepteur 11 (rayonnement 10).

Les variations du flux lumineux enregistrées sur
10 le récepteur 11 traduisent les modifications du milieu 12 et sont interprétées pour, par exemple, détecter la présence de gouttes de pluie sur le pare-brise 3 et commander le fonctionnement des essuie-glaces. De façon plus générale, un tel dispositif peut être utilisé pour
15 détecter un état de surface particulier de la face extérieure de la vitre et notamment pour commander la mise en marche du lave-vitre du véhicule.

Pour optimiser la puissance reçue sur le récepteur 11, la direction d'incidence du rayonnement 2 est inclinée
20 d'un angle α prédéterminé par rapport à la normale au pare-brise 3. Egalement, le récepteur 11 est positionné et orienté de façon que son axe coïncide avec la direction du rayonnement 10 réfléchi. La position du récepteur 11, par rapport au pare-brise 3 et à l'émetteur 1, est en
25 particulier fonction du pas P tel que représenté sur la figure 1, ledit pas P dépendant de l'épaisseur e du pare-brise 3.

A titre illustratif, on pourra avantageusement se référer à DE-38 23 300 dans lequel est décrit un
30 dispositif pour la détection de gouttes d'eau sur un pare-brise. L'émetteur et le récepteur y sont montés sur un même substrat plan qui est parallèle au pare-brise. De façon à obtenir la direction d'incidence souhaitée, l'émetteur est porté sur le substrat par l'intermédiaire
35 d'une barrette cambrée. Des lentilles de convergence sont

prévues en entrée et en sortie du boîtier dans lequel le substrat, l'émetteur et le récepteur sont disposés. Les axes de ces lentilles coïncident avec les directions d'incidence et de réflexion.

5 Du fait notamment du montage particulier que nécessite l'inclinaison de l'émetteur sur le substrat, un tel dispositif présente un coût de fabrication important.

10 Un but de l'invention est de pallier cet inconvénient. Elle propose une structure qui permet d'utiliser comme émetteur et récepteur des composants du type CMS (composants à montage en surface) implantés sur le substrat plan d'un circuit imprimé parallèle au pare-brise.

15 Un problème qui se pose avec un tel dispositif tient en ce que la direction d'émission de l'émetteur, c'est-à-dire la direction selon laquelle l'émetteur émet avec une puissance maximale, est perpendiculaire au substrat et donc à la vitre.

20 Or, ainsi qu'on l'a illustré sur la figure 2 sur laquelle est représenté un diagramme donnant sous la forme de vecteurs P de puissance d'émission la puissance émise par une photodiode Ph en fonction de la direction observée, la puissance d'émission décroît fortement avec l'angle θ d'inclinaison par rapport à l'axe A de la diode Ph et devient nulle pour un angle d'inclinaison supérieur
25 à l'angle d'ouverture θ_{\max} .

Il est donc difficilement envisageable de mettre en oeuvre une détection avec une diode d'émission à grand angle d'ouverture directement en regard de la vitre, dont
30 la portion de faisceau émis, utilisée pour la mesure du flux réfracté, n'est pas dans l'axe de la diode mais est inclinée par rapport audit axe : la puissance du faisceau réfléchi ne serait pas maximale ; la fiabilité et la précision de la mesure ne seraient pas optimisées.

On connaît déjà également par le document DE-38 06 881 un dispositif de détection de gouttes de pluie dans lequel l'émetteur et le récepteur sont des composants CMS portés par un même substrat. Ce substrat est cependant orienté perpendiculairement au plan de la vitre. Un prisme assure la réflexion des faisceaux en sortie de l'émetteur pour les renvoyer sur la vitre, ainsi que la réflexion des faisceaux réfléchis par la vitre pour les renvoyer sur le détecteur. Les moyens optiques proposés dans ce document ne pourraient aucunement être transposés pour réaliser un dispositif à substrat plan parallèle à la vitre.

En outre, le dispositif décrit dans DE-38 06 881 qui est d'un encombrement important, est onéreux et est d'un montage complexe.

L'invention propose quant à elle un dispositif pour la détection d'un état de surface extérieur d'une vitre de véhicule, notamment automobile, comportant au moins un élément d'émission destiné à émettre un faisceau lumineux en direction de la face intérieure de la vitre et un élément de détection pour la mesure d'un flux réfléchi vers l'intérieur par la face extérieure de la vitre, l'élément d'émission et l'élément de détection étant portés par un substrat plan à l'intérieur d'un boîtier destiné à être disposé sur la face interne de la vitre de façon que ledit substrat soit parallèle à ladite vitre, des lentilles de convergence étant disposées en regard de l'élément d'émission et de l'élément de détection, caractérisé en ce que les éléments d'émission et de détection sont des composants à montage en surface directement implantés sur la face du substrat en regard de la vitre, la direction d'émission de l'élément d'émission étant perpendiculaire au plan du substrat, la lentille en regard dudit élément d'émission déviant le faisceau émis de façon à ce que la direction d'incidence dudit faisceau

sur la vitre soit inclinée par rapport à la normale à la vitre, la lentille en regard de l'élément de détection focalisant le flux réfléchi qu'elle reçoit sur ledit élément de détection.

5 L'invention porte également sur le boîtier d'un tel dispositif.

D'autres caractéristiques et avantages de l'invention ressortiront encore de la description qui suit.

10 Cette description est illustrative et non limitative.

Elle doit être lue en regard de la figure 3 des dessins annexés, qui représente schématiquement en vue en coupe un dispositif conforme à l'invention.

15 Le dispositif représenté sur cette figure 3 comporte un substrat 20 de circuit imprimé sur une face duquel sont montées deux diodes d'émission 21 et 22, ainsi qu'une diode de réception 23 interposée entre les deux diodes d'émission 21 et 22. Le substrat 20 porte également
20 une pluralité de composants 24 et 25 nécessaires à la réalisation des montages électriques d'émission et de réception. Ces composants sont disposés les uns sur la même face que les diodes 21 à 23 (composants 24), les autres sur la face opposée (composants 25).

25 Les montages électriques pour, d'une part, la commande des photodiodes d'émission 21 et 22 et, d'autre part, l'amplification de la sortie de la photodiode de réception 23 sont classiquement connus de l'Homme du Métier et ne seront pas détaillés dans la présente
30 description. Les composants 24 et 25 sont en particulier constitués de composants passifs tels que des résistances et condensateurs, ainsi que de composants tels que des transistors, des diodes ou des amplificateurs opérationnels.

35 Le substrat 20 et les composants 21 à 25 qu'il

porte sont disposés dans un boîtier B destiné à être appliqué contre la surface interne d'une vitre V, telle qu'un pare-brise ou une vitre arrière de véhicule automobile. Le substrat 20 est alors parallèle à ladite vitre V ; les faces d'émission des diodes 21, 22 et la face sensible de la diode 23 sont orientées en direction de la surface interne de ladite vitre V.

Le boîtier B est constitué d'une partie réceptacle 26 et d'une partie couvercle C coiffant cette partie 26.

La partie 26 présente un fond 26a destiné à être juxtaposé à la vitre V et un bord 26b entourant ledit fond 26a.

Ce fond 26a présente trois lentilles de déviation référencées de 27 à 29 qui sont directement en regard respectivement de la diode d'émission 21, de la diode de détection 23 et de la diode d'émission 22.

Les lentilles 27 et 29 reçoivent une majeure partie des faisceaux émis par les diodes 21 et 22, de sorte qu'une majeure partie de la puissance émise par ces diodes est envoyée sur la vitre V. Ainsi, ces lentilles 27 et 29 répartissent de façon homogène sur la vitre V les flux d'émission en provenance des diodes 21 et 22. Elles dévient les rayonnements qu'ils reçoivent de façon, ainsi qu'on l'a illustré sur la figure 3 pour le rayonnement 30, à leur donner l'incidence souhaitée par rapport à la vitre V.

La lentille 28 est également une lentille de déviation. Elle reçoit les faisceaux réfléchis sur la face externe de la vitre V et les focalise sur la surface sensible du détecteur 23, de façon à amplifier le niveau du signal reçu.

Avec une telle structure, les lentilles 27 à 29 contribuent à élargir la portion de la vitre observée par le dispositif de détection : le dispositif présente une sensibilité et une immunité aux perturbations surfaciques

que constituent les rayures ou salissures de la vitre, améliorées par rapport à celles des dispositifs de l'art antérieur.

5 Cette partie 26 du boîtier B est réalisée par moulage en une matière plastique - par exemple du type polymétacrylate ou polycarbonate - transparente au rayonnement émis par la ou les diodes d'émission 21 et 22, de façon à permettre la sortie de ce rayonnement en direction du pare-brise, puis son retour sur la diode de
10 détection 23.

La couleur et la composition de cette matière peuvent être choisies pour que la lentille 28 - et l'ensemble de la partie 26 - absorbent une partie des rayonnements parasites en provenance de l'extérieur et en
15 particulier une partie du rayonnement solaire.

La notion de lentille doit être comprise au sens large et inclut tout dispositif optique de déviation. En particulier, il est possible de prévoir des lentilles autres que des lentilles sphériques et en particulier des
20 lentilles de forme calculée.

La lentille 28 en regard du détecteur 23 est entourée par une jupe 31 venue de moulage, s'étendant en saillie à l'intérieur du boîtier B à partir du fond 26a jusqu'au niveau de la surface sensible du détecteur 23.

25 Cette jupe 31 est entourée d'une bague opaque 31a qui isole le détecteur 29 des rayonnements directs émis par les diodes 21 et 22. En variante, cette jupe 31 peut être peinte.

Les bords du réceptacle 26 et du couvercle C
30 présentent des décrochements intérieurs 32 complémentaires qui permettent de positionner de façon précise le substrat 20 dans le boîtier B et de l'y maintenir en place sans vissage ou collage.

La face du fond 26a qui est rapportée sur la
35 vitre V présente au niveau des lentilles 27, 28 et 29

trois bossages plans 33, 34 et 35 qui définissent des surfaces de contact par lesquelles le boîtier B est collé sur la vitre V (couche de colle 36).

La structure d'appui que définissent ces trois
5 bossages plans 33, 34 et 35 permet de s'affranchir des problèmes que pourrait poser la concavité de la vitre V.

La colle 36 utilisée est une colle transparente. La liaison, entre le fond 26a et la vitre V que réalise cette colle 36 au niveau des zones opérationnelles que
10 définissent les lentilles 27 à 29 et les bossages 33 à 35, est translucide, de sorte que le passage du rayonnement est sans pertes de transmission importantes et surtout que cette transmission est stable dans le temps.

Le boîtier B comporte également des moyens pour le
15 verrouillage élastique du réceptacle 26 et du couvercle 27. Ces moyens comprennent en particulier des ergots 37 en saillie par rapport au bord 26b du réceptacle 26 et des logements complémentaires 38 ménagés sur le bord du couvercle 27. Les différents éléments portés par le
20 substrat 20 sont ainsi enfermés dans le boîtier B et protégés de l'extérieur.

On notera qu'un des avantages du dispositif proposé par l'invention tient en ce que les moyens optiques de déviation et de filtrage sont d'une pièce avec
25 la partie réceptacle, de sorte que le nombre de pièces du dispositif est réduit.

Bien entendu, le nombre de diodes d'émission et de diodes de réception peut être différent : en particulier, le dispositif peut utiliser plusieurs émetteurs et
30 plusieurs récepteurs en ligne.

REVENDEICATIONS

1 - Dispositif pour la détection d'un état de surface extérieur d'une vitre (V) de véhicule, notamment automobile, comportant au moins un élément d'émission (21, 22) destiné à émettre un faisceau lumineux en direction de la face intérieure de la vitre (V) et un élément de détection (23) pour la mesure d'un flux réfléchi vers l'intérieur par la face extérieure de la vitre (V), l'élément d'émission (21, 22) et l'élément de détection (23) étant portés par un substrat plan (20) à l'intérieur d'un boîtier (B) destiné à être disposé sur la face interne de la vitre (V), de façon que ledit substrat (20) soit parallèle à ladite vitre (V), des lentilles de convergence (27, 28, 29) étant disposées en regard de l'élément d'émission (21, 22) et de l'élément de détection (23), caractérisé en ce que les éléments d'émission (21, 22) et de détection (23) sont des composants à montage en surface directement implantés sur la face du substrat (20) en regard de la vitre (V), la direction d'émission de l'élément d'émission (21, 22) étant perpendiculaire au plan du substrat (20), la lentille (27, 29) en regard dudit élément d'émission (21, 22) déviant le faisceau (30) émis de façon à ce que la direction d'incidence dudit faisceau sur la vitre (V) soit inclinée par rapport à la normale à la vitre (V), la lentille (28) en regard de l'élément de détection (23) focalisant le flux réfléchi qu'elle reçoit sur ledit élément de détection (23).

2. Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce que le boîtier (B) comprend deux parties (26, C) s'assemblant l'une sur l'autre, les lentilles (27, 28, 29) étant d'une pièce avec celle de ces parties (26, C) qui est appliquée sur la vitre (V).

3. Dispositif selon la revendication 2, caractérisé en ce que la lentille (28) en regard de l'élément de détection (23) est en une matière qui filtre

au moins une partie du rayonnement solaire.

4. Dispositif selon l'une des revendications précédentes, caractérisée en ce qu'une lentille (27, 29) en regard de l'élément d'émission (21, 22) distribue de
5 façon homogène sur la vitre (V) le faisceau (30) émis par ledit élément (21, 22).

5. Dispositif selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce qu'il comporte un cloisonnement (31a) opaque entourant la lentille (28) en
10 regard de l'élément de détection (23) en s'étendant en saillie à l'intérieur du boîtier (B) à partir du fond (26a) pour isoler ledit élément de détection (23) des rayonnements internes émis par l'élément d'émission (21, 22).

15 6. Dispositif selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que les surfaces extérieures des lentilles (27, 28, 29) sont des bossages plans (33, 34, 35) par lesquels le boîtier (B) est collé sur la vitre (V).

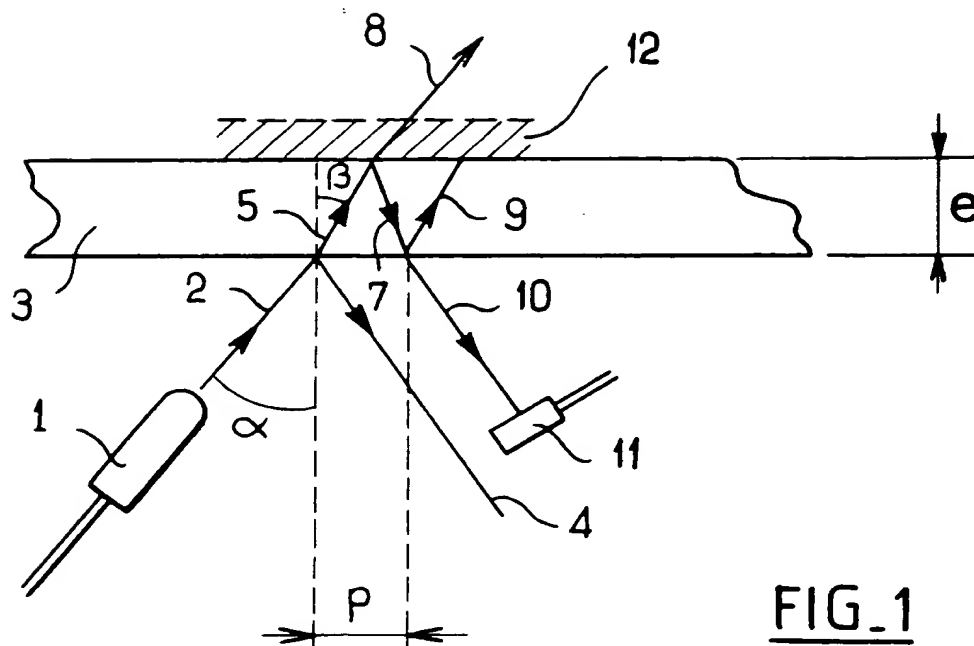
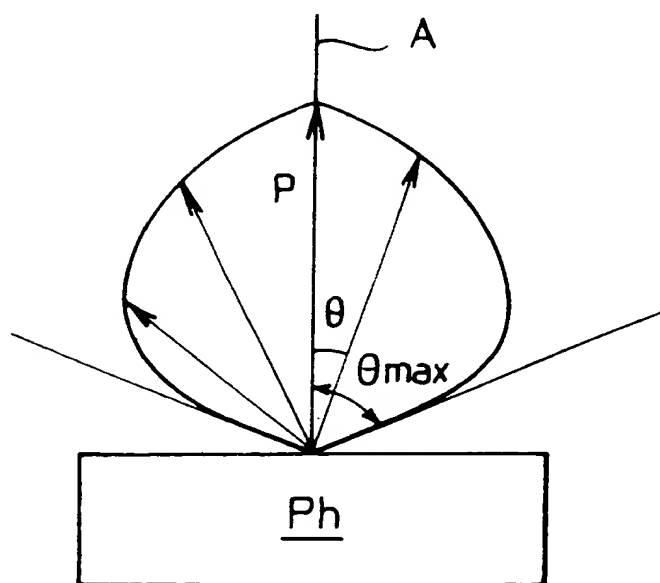
20 7. Dispositif pour la détection de la présence de gouttes d'eau sur une vitre (V), caractérisé en ce qu'il est constitué d'un dispositif selon l'une des revendications précédentes.

8. Boîtier de dispositif de détection d'un état de
25 surface extérieur d'une vitre (V) de véhicule comportant une partie réceptacle (26) destinée à être appliquée sur la surface intérieure de la vitre (V) et une partie couvercle (C) fermant cette partie réceptacle (26), ledit boîtier (B) étant destiné à recevoir un substrat plan (20)
30 portant au moins un élément d'émission (21, 22) et un élément de détection (23) et comportant des moyens (32) pour maintenir ce substrat (20) de façon à ce qu'il soit parallèle à la vitre (V), caractérisé en ce que la partie réceptacle est moulée d'une pièce avec des lentilles (27,
35 28, 29) pour la déviation du faisceau émis

perpendiculairement à la vitre (V) par le moyen d'émission (21, 22) et la focalisation d'un flux réfléchi par la surface extérieure de la vitre (V) sur l'élément de détection (23).

- 5 9. Boîtier selon la revendication 8, caractérisé en ce que la matière, dans laquelle la partie réceptacle (26) est moulée, est une matière plastique transparente au rayonnement émis qui filtre au moins une partie du rayonnement solaire.

1 / 2

FIG. 1FIG. 2

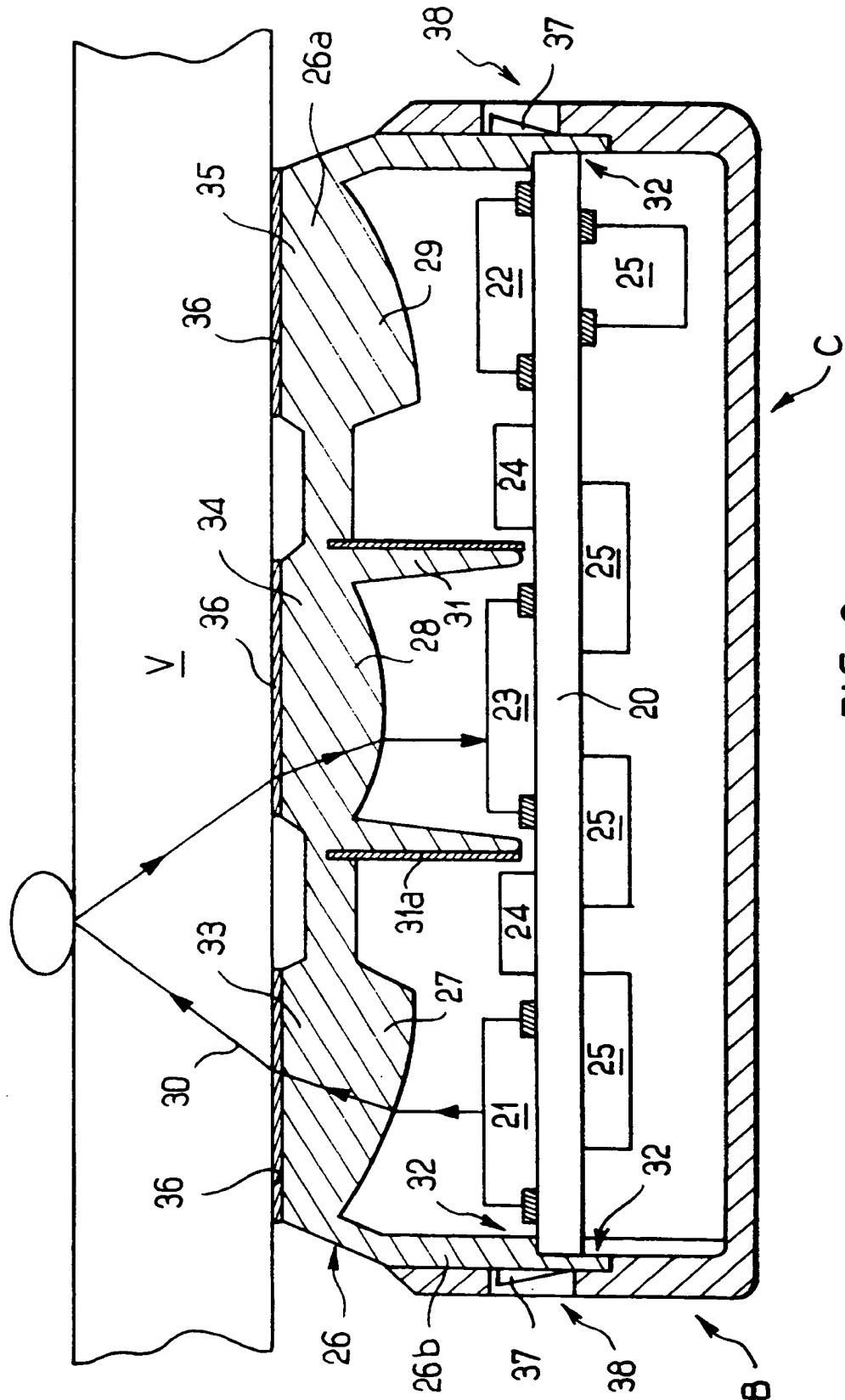


FIG. 3

RAPPORT DE RECHERCHE
PRELIMINAIREétabli sur la base des dernières revendications
déposées avant le commencement de la recherche

2722291

N° d'enregistrement
nationalFA 502314
FR 9408342

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		Revendications concernées de la demande examinée
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	
A	DE-C-40 06 174 (KOSTAL GMBH) 25 Juillet 1991 * colonne 3 - colonne 4 *	1,5,8
A	US-A-5 204 538 (GENOVESE) 20 Avril 1993 * colonne 8 *	1,2,4,5
A,D	DE-C-38 23 300 (KOSTAL GMBH) 17 Août 1989	1
A	DE-A-38 06 881 (KOSTAL GMBH) 7 Septembre 1989	1
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 8, no. 202 (P-300) (1639) 14 Septembre 1984 & JP-A-59 085 944 (NIPPON DENSO) 18 Mai 1984 * abrégé *	1
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 9, no. 24 (P-331) (1747) 31 Janvier 1985 & JP-A-59 168 341 (NIPPON DENSO) 22 Septembre 1984 * abrégé *	1
		DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int.Cl.6)
		G01N B60S
Date d'achèvement de la recherche		Examinateur
9 Mars 1995		Boehm, C
<p>CATÉGORIE DES DOCUMENTS CITES</p> <p>X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : pertinent à l'encontre d'au moins une revendication ou arrière-plan technologique général O : divulgation non-écrite P : document intercalaire</p> <p>T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet bénéficiant d'une date antérieure à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date de dépôt ou qu'à une date postérieure. D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant</p>		

1

EPO FORM 1503 (3.92) (P04C13)

